

AE

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-151605  
(P2000-151605A)

(43) 公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 L 12/24		H 0 4 L 11/08	5 B 0 8 9
12/26		G 0 6 F 3/00	6 5 2 A 5 E 5 0 1
G 0 6 F 3/00	6 5 2	13/00	3 5 1 N 5 K 0 3 0
13/00	3 5 1	H 0 4 L 13/00	3 1 3 5 K 0 3 5
H 0 4 L 29/14			9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数9 F D (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-333438

(22) 出願日 平成10年11月9日 (1998.11.9)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000229265

日本テレコム株式会社

東京都中央区八丁堀四丁目7番1号

(72) 発明者 高木 太郎

茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株

式会社日立製作所電力・電機開発本部内

(74) 代理人 100099302

弁理士 笹岡 茂 (外1名)

最終頁に続く

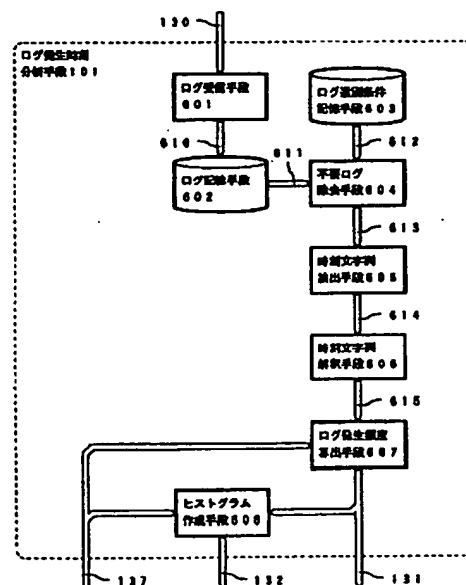
(54) 【発明の名称】 通信ネットワーク管理支援システム

(57) 【要約】

【課題】 詳細な仕様の分からない監視装置や複数の監視装置から通知される多量のジャーナルログをもとに、通信ネットワークに起る複数の事象を簡潔に表示することによって、高度な経験や知識を持たないオペレータの業務を支援し、事象の報告・記録・保存・活用を容易にすることにある。

【解決手段】 通信ネットワーク管理支援システムであって、監視装置から通知されるジャーナルログ130を受信する手段601と、決められた時間にわたってジャーナルログを記憶する手段602と、ジャーナルログを構成する文字列から時刻を表す部分文字列を抽出する手段605と、時刻を表す部分文字列をジャーナルログの発生時刻として解釈する手段606と、ジャーナルログの発生時刻の分布を調べてヒストグラムを作成する手段608と、ヒストグラムを表示あるいは印刷する手段とを備える。

図6



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信ネットワークについてのジャーナルログをオペレータに表示する機能を持つ通信ネットワーク管理支援システムであって、前記ジャーナルログを構成する文字列から、前記ジャーナルログの発生時刻を表す部分文字列を取り出す手段と、前記部分文字列を時刻として解釈する手段と、前記ジャーナルログの発生時刻の分布をもとに前記ジャーナルログの発生原因を推定する手段と、前記発生原因を表示する手段とを備えることを特徴とする通信ネットワーク管理支援システム。

【請求項2】 請求項1において、前記ジャーナルログの発生時刻の分布をヒストグラムによって表示する手段を備えることを特徴とする通信ネットワーク管理支援システム。

【請求項3】 請求項2において、前記ヒストグラムを作成するため、あるいは表示するための基準時刻、あるいは時間刻みを前記オペレータが指定する手段を備えることを特徴とする通信ネットワーク管理支援システム。

【請求項4】 請求項3において、前記ヒストグラムの上に表示されるカーソルが動かされたことを知り、前記基準時刻あるいは前記時間刻みを変更する手段を備えることを特徴とする通信ネットワーク管理支援システム。

【請求項5】 請求項1において、前記ジャーナルログを構成する文字列から既定の書式に合致する部分文字列を前記ジャーナルログの発生時刻を表す文字列として取り出す手段を備えることを特徴とする通信ネットワーク管理支援システム。

【請求項6】 請求項1において、前記ジャーナルログから通信装置の動作に直接の関係がない事象によって発生するジャーナルログを取り除く手段を備えることを特徴とする通信ネットワーク管理支援システム。

【請求項7】 請求項6において、前記ジャーナルログを構成する文字列が特定の部分文字列を含む場合に、通信装置の動作に直接の関係がない事象によって発生するジャーナルログであると判断する手段を備えることを特徴とする通信ネットワーク管理支援システム。

【請求項8】 請求項1において、前記ヒストグラムに現れる複数のピークの中から前記オペレータが一つを選択する手段と、選択された前記ピークについて最大度数、継続時間、あるいは含まれるジャーナルログの数を表示する手段とを備えることを特徴とする通信ネットワーク管理支援システム。

【請求項9】 請求項1において、前記ジャーナルログの発生原因を推定するためのパラメータを前記オペレータが入力する手段を備えることを特徴とする通信ネットワーク管理支援システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、通信ネットワーク管理支援システムに係り、特に、通信ネットワークの状

態を表すジャーナルログをオペレータに分かり易くリアルタイムに表示し、オペレータの適切な操作を促すことによって管理業務を支援する通信ネットワーク管理支援システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 通信ネットワークの管理業務は、「ジャーナルログ」を監視することによって行うのが普通である。「ジャーナルログ」とは、通信ネットワークの各所に配置された通信装置に接続されている監視装置が通信ネットワークの現在の状態や状態の変化をオペレータに通知するために生成する文字列である。オペレータはCRT画面やプリンタに出力されるジャーナルログを監視し、適切な操作を行う。通信ネットワークに障害などの事象が発生すると、通信装置は「アラーム」と呼ばれる信号を生成する。監視装置はアラームを集約し、よりオペレータが理解し易いジャーナルログに変換する。ジャーナルログには、事象の詳しい内容・事象の発生した時刻・事象を検知した通信装置の所在などが記入される。一般に一つの事象が起ると、複数の通信装置がこれを検知するので、オペレータには複数のジャーナルログが報告される。そこで、オペレータは、これらのジャーナルログを見て関連を抽出し、起った事象を推定している。しかし、これには高度な経験と知識が必要であった。大規模な通信ネットワークでは、故障だけでなく、工事や動作試験などの作業によってもジャーナルログが発生し、毎日数万ログのジャーナルログが報告される。そのため、これを監視するオペレータには、大きな負担がかかっていた。通信ネットワークで障害が起ると、応急処置・修復工事・試験などが続けて行われる。このような一連の事象を管理する方法として、ジャーナルログを磁気テープなどの記録媒体に記録し、それを保管していた。しかし、この方法では記録媒体の分量が膨大になり、実際には、これを事例として利用することが難しかった。こうした問題を解決するための方法としては、特開平6-131054号公報に記載の方法などが公知である。この方法は、ジャーナルログから重要なものを選び出し、記録媒体の分量を減らすことによって、オペレータの負担を軽減し、業務管理を容易にするものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前記従来技術では、業務管理が十分に容易なものになるまで、記録媒体の分量を減らすことができない、という問題がある。特に、通信ネットワークの管理業務を管理する場合、報告・記録を行う際に、紙を媒体として使用することが多く、また、通信ネットワークに起った一連の事象を紙に記録したいというニーズが多い。しかし、この方法では、障害によって直接的に発生した数百のジャーナルログを記録するだけで数十枚の紙が必要になり、その後の作業によって発生したジャーナルログも含ませるには、数百枚の

紙が必要になった。そのため、事象の時間的な関係が把握しにくかった。

【0004】本発明の課題は、詳細な仕様の分からない監視装置や複数の監視装置から通知される、オペレータが読んで理解することを前提とした多量のジャーナルログをもとに、通信ネットワークに起る複数の事象を簡潔に表示することによって、高度な経験や知識を持たないオペレータの業務を支援し、事象の報告・記録・保存・活用を容易にすることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題は、通信ネットワーク管理支援システムが監視装置から通知されるジャーナルログを受信する手段と、決められた時間にわたってジャーナルログを記憶する手段と、ジャーナルログを構成する文字列から時刻を表す部分文字列を抽出する手段と、時刻を表す部分文字列をジャーナルログの発生時刻として解釈する手段と、ジャーナルログの発生時刻の分布を調べてヒストグラムを作成する手段と、ヒストグラムを表示あるいは印刷する手段とを備えることにより、解決される。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。図1は、本発明の一実施形態による通信ネットワーク管理支援システム100の構成を示す。通信ネットワーク管理システム100は、ログ発生時刻分析手段101と、障害診断知識記憶手段102と、障害診断手段103と、表示手段104と、入力手段105とを備える。ログ発生時刻分析手段101は、通信ネットワーク110の中に置かれている監視装置111から通知されるジャーナルログ130を受信し、その発生時刻の分布を調べて、ログ発生時刻分布131と、ヒストグラム132の二つの形式で出力する。ログ発生時刻分析手段101の詳しい構成については、図6を用いて後述する。

【0007】ログ発生時刻分析手段101には、複数の監視装置111からジャーナルログ130が通知される。ジャーナルログ130の例を図2に示す。ジャーナルログ130は、オペレータ120にそのまま表示されることを前提として作成されていることが多く、その表記には時として一貫性がない。この例でも、同じ内容を表すため、例えば次のように複数の異なる表記が使われている。

「空調」と「空気調和設備」

「1号機運転」と「No. 1運転」

このように、ジャーナルログ130の表記に一貫性がないことは、ジャーナルログ130の内容をコンピュータで自動的に解釈する上での大きな弊害となっている。しかし、ジャーナルログ130には発生時刻が記入されており、これを取り出して利用することは比較的容易である。ログ発生時刻分析手段101は、ジャーナルログ1

30の発生時刻を調べ、これからログ発生時刻分布131とヒストグラム132を作成する。

【0008】ログ発生時刻分布131の例を図3に示す。この例では、ある日の0:00~24:00に発生したジャーナルログ130の数が20分刻みで表されている。このように、ログ発生時刻分布131を作成するには、オペレータ120によって基準時刻・時間刻み137が指定されている必要がある。ジャーナルログ130が障害によって発生している、すなわち、何らかの対応が求められるような場合には、一般に複数の通信装置が障害の影響を受け、多くのジャーナルログ130がほぼ同時に発生する。このような現象を「波及」と呼ぶ。波及が起るとジャーナルログ130の度数が急激に増大し、鋭い極大点を作る。このような極大点を「ピーク」と呼ぶ。ログ発生時刻分布131をグラフで表したものが、ヒストグラム132である。ヒストグラム132の具体的な外観については、図5を用いて後述する。

【0009】障害診断知識記憶手段102は、ジャーナルログ130の発生原因が偶発的な障害であるか、それとも業務としての作業であるかを判断するために用いられる知識を記憶する知識ベースである。障害診断知識記憶手段102の内容、つまり、障害診断知識133の例を図4に示す。障害診断知識133は、これまで経験を積んだオペレータ120が行っていた判断の内容を、コンピュータによって処理することができるよう、定式的に記述したものである。障害診断知識記憶手段102には、一般に複数の障害診断知識133が記憶されている。これらの障害診断知識133には、条件401と障害診断結果134が含まれる。オペレータ120の対応はピークに対してなされることから、条件401はピークに対する記述となっている。これらの障害診断知識133には根拠があるので、その根拠が変わった時には障害診断知識記憶手段102の内容を変更する必要がある。この方法については、図13を用いて後述する。

【0010】障害診断手段103は、障害診断知識133を利用して、選択されたピークに含まれるジャーナルログ130の発生原因を診断するものである。ただし、個々のジャーナルログ130について診断を行うことは難しいので、ピークに含まれる全てのジャーナルログ130を波及によって発生したものと見なし、これらの発生原因が同一であることを仮定している。そのため診断を行うには、ピークが特定されている必要がある。障害診断手段103は、オペレータ120によってピーク選択指示138が入力された場合には、そのピークを診断の対象とするが、ピーク選択指示138が入力されていない場合には、最も新しいピークを診断の対象とする。オペレータ120によるピーク選択指示138の入力については、図5を用いて後述する。障害診断手段103は、特定されているピークについて、これに含まれるジャーナルログ130の発生原因をログ発生時刻分布13

10

20

30

40

50

1と障害診断知識133によって診断し、障害診断結果134を出力する。障害診断手段103の詳細な処理については、図9を用いて後述する。

【0011】表示手段104は、表示画面を作成するためのソフトウェアと、CRTなどのディスプレイ機器で実現される。表示手段104は、障害診断結果134とヒストグラム132をもとに基本画面500を作成し、オペレータ120に表示する。基本画面500を図5に示す。基本画面500は、ヒストグラム表示ウィンドウ510と、障害診断結果表示ウィンドウ520を含む。ヒストグラム表示ウィンドウ510は、ヒストグラム132を表示するとともに、これに重ねてカーソル512を表示する。カーソル512は、ピークや領域を選択するために用いられ、オペレータ120の入力によって移動する。これによってオペレータ120は、特定のピークを選択したり、領域を指定したりすることが簡単にできる。この例では、ピーク511eが選択されている。別のピークを選択すると、自動的に障害診断手段103が起動され、障害診断結果表示ウィンドウ520に表示される障害診断結果134を更新する。障害診断結果表示ウィンドウ520には、選択されたピーク511eに対する障害診断結果134が表示される。

【0012】入力手段105は、オペレータ120からの入力情報136を受け取るもので、キーボードやマウスなどで実現されている。入力情報136は、基準時刻・時間刻み137、障害診断パラメータ138、ピーク選択指示139を含む。各種の情報を入力することができるように、入力手段105はいくつかの動作モードを持っており、これらの動作モードはコマンドを入力することによって切り替えることができる。動作モードを切り替えると、表示手段104によって表示される画面も変わり、現在の動作モードをオペレータ120に知らせる。

【0013】通信ネットワーク管理システム100は、以上のような構成によって基本画面500を表示することができるので、ジャーナルログ130の発生原因の診断を試みるオペレータ120の負担を著しく軽減させることができる。また、ヒストグラム132は、通信ネットワーク110で生じる事象の時間的な関係を分かり易く示しているため、これを見ることは経験の少ないオペレータ120の習熟を助けることにつながる。また、オペレータ120が管理者121に業務を報告するため、報告書140を作成する場合にも、ヒストグラム132を添付すれば、非常に分かり易くまとめることができる。そのため、従来のようにジャーナルログ132をそのまま記載する方法と比べると、保管や再利用の上で有利である。

【0014】次に、ログ発生時刻分析手段101と障害診断手段103について、順に詳しく説明する。ログ発生時刻分析手段101は、図6に示す構成からなる。ロ

グ受信手段601と、ログ記憶手段602と、ログ選別条件記憶手段603と、不要ログ除去手段604と、時刻文字列抽出手段605と、時刻文字列解釈手段606と、ログ発生頻度算出手段607と、ヒストグラム作成手段608がその要件である。ログ受信手段601は、通信ネットワーク110の中に置かれている監視装置111から通知されるジャーナルログ130を受信し、これを受信ログ610としてログ記憶手段702に記憶させる。ログ記憶手段602は、受信ログ610を記憶するメモリである。ログ記憶手段102の記憶容量は、例えば通常の条件で48時間の間に到着する全ての受信ログ610を記憶することができるように設計されている。ただし、大規模な障害などによって記憶容量よりも多くの受信ログ610が到着しそうな場合には、古い受信ログ610から順に削除していくのではなく、受信ログ610の新旧に拘らずランダムに削除していく。これにより、ヒストグラム132に現れるピークや、その他の特徴が失われることを防ぐようにしている。48時間の間にわたって個別に到着した受信ログ610は、一つの蓄積ログ611にまとめられ、一括して処理することができるようになる。ログ選別条件記憶手段603は、通信ネットワーク110の動作に関係しない事象によって発生するジャーナルログ130や、ヒストグラム132を利用して障害診断を行うための役に立たない、恒常的な事象によって発生するジャーナルログ130について、これらに含まれる文字列の特徴を記憶するデータベースである。ログ選別条件記憶手段603に記憶されているログ選別条件612の例を図7に示す。不要ログ除去手段604は、ログ選別条件612を利用して蓄積ログ611の中から不要なジャーナルログ130を除去し、有用ログ613を残すものである。不要ログ除去手段604は、蓄積ログ611の中にあるジャーナルログ130にログ選別条件612を順に適用し、不要なものと有用なものに選別していく。なお、最後までどちらかに選別されなかったものについては、便宜的に有用としておく。このような処理により、ヒストグラムの上に明瞭なピークが現れるようにすることができる。図2に示したジャーナルログ130を処理することによって得られる有用ログ613を図8に示す。時刻文字列抽出手段605は、有用ログ613の中のジャーナルログ130に含まれる文字列、つまりログ文字列から時刻文字列614を抽出するものである。有用ログ613を処理することによって得られる時刻文字列614の例を図8に示す。一般に時刻を表す部分文字列は、ログ文字列の中で所定の位置に置かれているので、この部分を取り出してくるだけで簡単に時刻文字列614を作成することが可能である。例外的に時刻を表す部分文字列の位置が変化する場合には、ログ文字列の中から、例えば「 \* \* : \* \* : \* \* 」という書式に一致する部分文字列を取り出すことによって時刻文字列614を作成すること

もできる。ただし、ここでの「\*」は、任意の数字または空白文字と一致するワイルドカード文字である。時刻文字列解釈手段606は、文字列である時刻文字列614を数値としての時刻値615に変換するものである。時刻文字列614を処理することによって得られる時刻値615の例を図8に示す。この例では、時刻文字列614を時刻として解釈し、その日の0時からの秒数を計算して時刻値615としている。ログ発生頻度算出手段607は、時刻値615の度数分布を求めるものである。基準時刻・時間刻み137には、開始時刻と終了時刻、時間刻みが含まれている。ログ発生頻度算出手段607は、開始時刻から終了時刻までの時間を時間刻みで等分し、時刻値615の中にある個々の時刻が属する時刻の度数を数え、ログ発生時刻分布131として出力する。ヒストグラム作成手段608は、ログ発生時刻分布131と、基準時刻・時間刻み137をもとにして、ヒストグラム132を作るものである。ヒストグラム132はグラフィックデータであり、表示手段104の画面にそのまま表示することができる。ヒストグラム132には、基準時刻・時間刻み137に含まれている開始時刻・終了時刻に基づく適当な目盛りや数値が付記される。なお、事象によっては、ピークが非常に高くなるので、度数をそのままグラフにする代わりに度数の対数をグラフにする方法も考えられる。

【0015】次に、障害診断手段103の処理900を図9に示す。処理901では、二つの変数、「作業の確信度」と「事故の確信度」を定義し、両方とも0に初期化する。処理902では、障害診断知識記憶手段102の中から、一つの障害診断知識133を取り出す。処理903では、取り出された障害診断知識133に含まれる条件401が診断の対象となっているログ発生時刻分布131のピークに適合するかどうかを調べる。適合しない場合には、この障害診断知識133を診断に利用することはできないので、他の障害診断知識133の利用を試みるために処理902に戻る。処理904では、障害診断知識133の判断402が「作業」と「事故」のどちらであるかを調べる。判断402が「作業」なら、ピークが作業によるものである可能性が大きく、「事故」なら、事故によるものである可能性が大きいということを示している。処理905では、障害診断知識133の診断結果により、「作業の確信度」と「事故の確信度」のどちらかを増大させる。障害診断知識133には、誤判断の可能性が大きいものと小さいものが含まれており、これに応じて確信度403の大きさがそれぞれ異なる。処理906では、障害診断知識記憶手段102の中からすべての障害診断知識133を取り出したかどうかを調べる。もし、障害診断知識133が残っていれば処理902に戻る。最終的に全ての障害診断知識133が取り出される。処理907では、抽象的な数値

である「作業の確信度」と「事故の確信度」を統計的に意味のある値に変換した上で、障害診断結果134を作成する。通常は「作業の確信度」と「事故の確信度」の差を求め、それを標準偏差として確率を算出する方法が妥当であるが、「作業の確信度」と「事故の確信度」が両方とも大きい、あるいは小さい場合には、障害診断知識133が不完全である可能性もあるので、その旨を障害診断結果134に書き込む。

【0016】次に、オペレータ120によって入力される入力情報136について、表示手段104に表示される画面と対応させながら、詳しく説明する。基本画面500に表示されるヒストグラム132では、時間刻みが大きすぎて通信ネットワーク110で生じた事象を的確に把握することができない場合に、オペレータ120はヒストグラム132の一部を拡大して観察することができる。入力手段105の動作モードを切り替えると、図10に示す拡大領域選択画面1000が表示される。拡大領域選択画面1000では、カーソル512の左端1001と右端1002を独立に移動させ、カーソル512の幅と位置を変えることによって、拡大する領域を指定することができる。この例では、16:20~17:40の領域が選択されている。なお、拡大領域選択画面1000では、ピークを選択することができないので、ジャーナルログ130の発生原因の診断は行われず、障害診断結果表示ウィンドウ520の代わりに、操作案内表示ウィンドウ1010が表示される。カーソル512の幅と位置を確定させると、図11に示す拡大画面1100が表示される。拡大画面1100では、拡大領域選択画面1000で選択された領域だけが拡大されて表示される。新しく作られるヒストグラム132の時間刻み1101は、拡大の倍率をもとにして自動的に設定される。拡大した後の時間刻み1101は、拡大する前の時間刻み1101よりも小さいので、オペレータ120はピークの構造をより詳細に観察することができる。基本画面500や拡大画面1100では、カーソル512を移動させることによって個々のピークを選択することができる。ピークを選択してからコマンドを入力すれば、図12に示すピーク特徴表示画面1200が表示される。この画面ではピークについてのいろいろな特徴が表示され、オペレータ120の診断に役立てることができる。ボタン1201をクリックすることにより、基本画面500や拡大画面1100に戻る。特別なコマンドを入力すると、図13に示す障害診断知識設定画面1300が表示される。障害診断知識設定画面1300では、障害診断パラメータ139を入力し、既存の障害診断知識133を変更したり、障害診断知識133を新しく追加したりすることができる。障害診断パラメータ139には、名称1301、コード1302、定数1303、判断・確信度1304が含まれる。名称1301は、障害診断知識133を特定するために使われる文字列であ

る。これはオペレータ120の要求に対し、障害診断結果134の根拠を示すために使われることもある。コード1302は、コンピュータが解釈することができる形式で条件を記述したものである。定数1303は、コード1302で使われている定数値を具体的に設定するものである。判断・確信度1304は、障害診断結果134に反映される。

【0017】以上のように、通信ネットワーク管理支援システム100は、ジャーナルログ130の発生原因を表示するだけでなく、診断結果の根拠をオペレータ120が確かめるための機能も提供する。そのため、熟練したオペレータ120にとっても役に立つものとなっている。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、それぞれのジャーナルログの内容を解釈しなくても、通信ネットワークに起る複数の事象の関係を分かり易くオペレータに表示することができる。また、通信ネットワークに起る複数の事象を一枚のグラフに記述することができるので、たくさんの事象の時間的な関係が一目で把握できるようになると共に、事象の報告・記録・保存・活用も容易になり、業務管理や教育にも役立てることができる。また、事象の関係を把握するために、最適な基準時刻・時間刻みでグラフを表示させることができ、障害の原因を把握しやすくなることができる。また、グラフを表示させる際の基準時刻・時間刻みを直感的な操作によって指定することができる。また、ジャーナルログの発生時刻を簡単な文字列処理によって取り出すことができる。また、グラフに現れるピークなどの特徴を明瞭化することができ、複数の事象の関係をより把握し易くすることができる。また、グラフに特徴を現さない不要なジャーナルログを簡単な文字列処理によって除去することができる。また、ピークをそれぞれ事象と対応付けることにより、ピークの特徴をもとにして事象の内容

を推定することができる。また、ピークの特徴から事象の内容を推定する作業を自動化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による通信ネットワーク管理支援システムの構成を示す図

【図2】ジャーナルログの例を示すリスト

【図3】ログ発生時刻分布の例を示す図

【図4】障害診断知識の例を示す図

【図5】基本画面の例を示す図

【図6】ログ発生時刻分析手段の構成を示す図

【図7】ログ選別条件の例を示す図

【図8】有用ログ・時刻文字列・時刻値の例を示す図

【図9】障害診断手段の詳しい処理を示すフローチャート

【図10】拡大領域選択画面の例を示す図

【図11】拡大画面の例を示す図

【図12】ピーク特徴表示画面の例を示す図

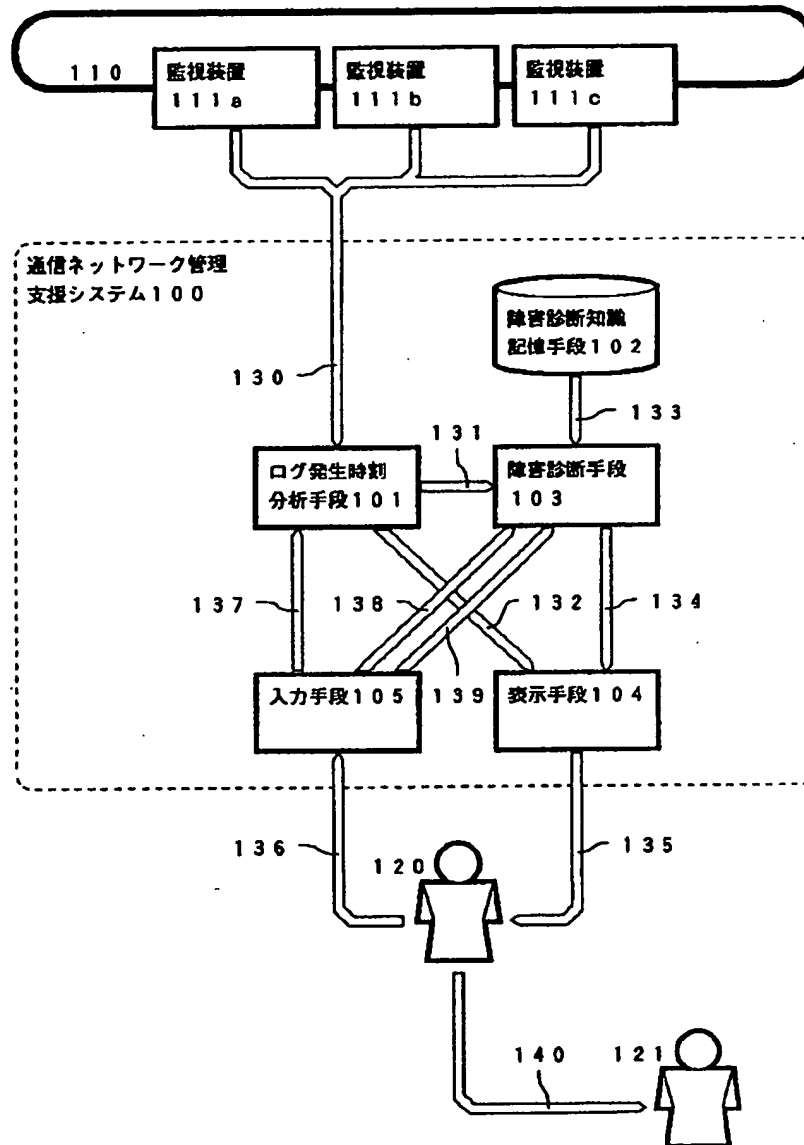
【図13】障害診断知識設定画面の例を示す図

【符号の説明】

20 100…通信ネットワーク管理支援システム、110…通信ネットワーク、120…オペレータ、121…管理者、130…ジャーナルログ、131…ログ発生時刻分布、132…ヒストグラム、133…障害診断知識、134…障害診断結果、135…画面、136…入力情報、137…基準時刻・時間刻み、138…ピーク選択指示、139…障害診断パラメータ、140…報告書、510…ヒストグラム表示ウィンドウ、511…ピーク、512…カーソル、520…障害診断結果表示ウィンドウ、610…受信ログ、611…蓄積ログ、612…ログ選別条件、613…有用ログ、614…時刻文字列、615…時刻値、1001…開始時刻、1002…終了時刻、1010…案内表示ウィンドウ、1101…時間刻み、1201…ボタン

【図1】

図1



【図2】

図2

6:30:19	王子 空調 交換機室 NO.1B 運転	6:52:59	基西 空調 空調1号機運転
6:31:57	神田 DM3MIX モニタエラ-	6:52:58	基西 空調 空調2号機運転
6:32:08	神田 DM3MIX モニタエラ-	6:53:14	六本木 空調 電気ヒータ NO.6 運転
6:32:40	六本木 空調 圧縮機 NO.3運転	6:53:36	銀座 空調 圧縮機 NO.4運転
6:32:38	王子 CME 04601-10 A/1-7	6:50:31	NE管線(PATH) MOR 鳥越
6:32:41	王子 DM2MIX S/M 異常 4	6:50:30	NE管線(PATH) MOR 鳥越
6:33:02	王子 CME 04601-10 A/1-7	6:50:31	NE管線(PATH) MOR 鳥越
6:33:04	王子 DM2MIX S/M 異常 4	6:53:52	鳥越 TCM-1 MIX 共通部
6:34:00	虎ノ門 空調 ガイラー室 COP-1-1 運転	6:50:31	NE管線(PATH) MOR 鳥越
6:34:01	虎ノ門 空調 屋上 CT-1-1 運転	6:53:55	鳥越 D60交換機 D60-A MM
6:35:03	赤羽 空調機室系 NO.1 運転	6:50:31	NE管線(SECT) MOR 鳥越
6:35:07	基西 空調 空調1号機運転	6:50:33	NE管線(OH) MOR 鳥越
6:35:06	芝 空調機和設備 第1機室 NO.1-1 冷凍運転	6:50:34	NE管線(PATH) MOR 鳥越
6:35:24	王子 空調 交換機室 NO.1B 運転	6:54:09	鳥越 TCM-1 MIX 共通部
6:35:39	霞ヶ関 空調 光塩局室 2号機 運転	6:50:34	NE管線(PATH) MOR 鳥越
6:36:01	三軒茶屋 空調 給気ファン SF-2運転	6:54:11	鳥越 D60交換機 D60-A MM
6:36:02	三軒茶屋 空調 給気ファン SF-2運転	6:50:34	NE管線(PATH) MOR 鳥越
6:37:21	王子 空調 交換機室 NO.1B 運転	6:50:35	NE管線(PATH) MOR 鳥越
6:37:56	神田 冷却塔 屋上 1号機運転	6:54:32	王子 空調 交換機室 NO.1B 運転
6:38:20	銀座 空調 圧縮機 NO.4運転	6:54:34	新橋 空調 第3機室空調機 NO.2A 運転
6:38:34	東村 空調 第1機室 NO.1-2 冷凍運転	6:54:53	霞ヶ関 空調 光塩局室 2号機 運転
6:39:54	渋谷 DM2MIX モニタエラ-	6:55:15	市ヶ谷 空調 第2機室空調機 NO.2-1 運転
6:40:03	新橋 空調 第3機室空調機 NO.2A 運転	6:55:27	市ヶ谷 空調 第2機室空調機 NO.2-4 運転
6:40:14	渋谷 DM2MIX モニタエラ-	6:55:34	竹の塚 Fア間
6:40:22	早稲田 空調機室系 NO.2運転	6:56:47	六本木 空調 圧縮機 NO.5運転
6:40:22	早稲田 空調機室系 NO.2故障	6:56:44	三軒茶屋 空調 給気ファン SF-2運転
6:40:40	春日 空調 交換機室 MU-2運転	6:56:51	三軒茶屋 空調 給気ファン SF-2運転
6:40:43	六本木 空調 電気ヒータ NO.6運転	6:57:44	六本木 空調 圧縮機 NO.3運転
6:40:59	銀座 空調 圧縮機 NO.4運転	6:58:14	新橋 空調 交換機室空調機 NO.4A 運転
6:41:01	霞ヶ関 空調 光塩局室 2号機 運転	6:56:31	NE管線(PATH) MOR 鳥越
6:41:06	浅草 空調 2号送風機室 NO.1運転	6:56:30	NE管線(PATH) MOR 鳥越
6:41:13	六本木 空調 圧縮機 NO.6 運転	6:56:31	NE管線(PATH) MOR 鳥越
6:41:26	新橋 空調 交換機室空調機 NO.4A 運転	6:59:53	本郷 DM2MIX S/M 異常 1
6:41:42	六本木 空調 電気ヒータ NO.6 運転	6:56:30	NE管線(PATH) MOR 鳥越
6:41:54	三軒茶屋 空調 給気ファン SF-2運転	6:56:03	NE管線(SECT) MOR 本郷
6:41:54	三軒茶屋 空調 給気ファン SF-2運転	7:00:03	渋谷 DM2MIX モニタエラ-
6:43:27	浅草 ドア開 第2機室	6:56:03	NE管線(SECT) MOR 本郷
6:43:34	王子 空調 交換機室 NO.1B 運転	6:56:02	NE管線(SECT) MOR 本郷
6:45:03	浅草 ドア開 第2機室	7:00:09	本郷 DM2MIX S/M 異常 1
6:45:39	新橋 空調 交換機室空調機 NO.4A 運転	6:56:03	NE管線(OH) MOR 本郷
6:46:22	早稲田 Fア間	7:00:23	渋谷 DM2MIX モニタエラ-
6:46:43	王子 空調 交換機室 NO.1B 運転	7:00:47	王子 空調 交換機室 NO.1B 運転
6:46:56	両国 空調機室系 NO.2運転	7:02:10	霞ヶ関 空調 光塩局室 2号機 運転
6:46:58	早稲田 ガス監視装置 付加装置 電話使用中	7:02:38	渋谷 M20-2 共通部 AT11
6:47:02	四ッ谷 空調 第1機室 NO.1-1 冷凍運転	7:02:38	渋谷 M20-2 共通部 AT12
6:48:07	白山 空調 1号機運転	7:02:39	渋谷 M20-2 共通部 AT13
6:48:11	早稲田 空調機室系 NO.2運転	7:02:54	新橋 空調 交換機室空調機 NO.4A 運転
6:48:10	早稲田 空調機室系 NO.2故障	7:03:09	東京 M20-2 共通部 AT11
6:48:21	霞ヶ関 空調 光塩局室 2号機 運転	7:03:08	東京 M20-2 共通部 AT12
6:49:29	三軒茶屋 空調 圧縮機 NO.5A 運転	7:03:08	王子 空調 交換機室 NO.1B 運転
6:49:44	三軒茶屋 空調 給気ファン SF-2運転	7:03:18	六本木 空調 圧縮機 NO.3運転
6:49:44	三軒茶屋 空調 給気ファン SF-2運転	7:03:29	三軒茶屋 空調 圧縮機 NO.2C 運転
6:50:38	銀座 空調 圧縮機 NO.4運転	7:03:54	神田 冷却塔 屋上 1号機運転
6:50:47	新橋 空調 第3機室空調機 NO.2A 運転	7:04:03	銀座 空調 圧縮機 NO.4運転
6:51:49	王子 空調 交換機室 NO.1B 運転	7:04:16	渋谷 M20-2 共通部 AT11
6:52:11	設備制御 基西 空調 1号機 停止	7:04:17	渋谷 M20-2 共通部 AT12
6:52:51	設備制御 基西 空調 2号機 運転	7:04:18	渋谷 M20-2 共通部 AT13

ジャーナルログ130



【図3】

図 3

開始時刻	終了時刻	度数	開始時刻	終了時刻	度数
0:00:00	0:20:00	1	12:00:00	12:20:00	3
0:20:00	0:40:00	9	12:20:00	12:40:00	2
0:40:00	1:00:00	9	12:40:00	13:00:00	2
1:00:00	1:20:00	3	13:00:00	13:20:00	4
1:20:00	1:40:00	0	13:20:00	13:40:00	81
1:40:00	2:00:00	3	13:40:00	14:00:00	7
2:00:00	2:20:00	60	14:00:00	14:20:00	19
2:20:00	2:40:00	217	14:20:00	14:40:00	3
2:40:00	3:00:00	162	14:40:00	15:00:00	15
3:00:00	3:20:00	5	15:00:00	15:20:00	1
3:20:00	3:40:00	31	15:20:00	15:40:00	4
3:40:00	4:00:00	2	15:40:00	16:00:00	32
4:00:00	4:20:00	0	16:00:00	16:20:00	4
4:20:00	4:40:00	1	16:20:00	16:40:00	1
4:40:00	5:00:00	79	16:40:00	17:00:00	170
5:00:00	5:20:00	1	17:00:00	17:20:00	139
5:20:00	5:40:00	3	17:20:00	17:40:00	0
5:40:00	6:00:00	1	17:40:00	18:00:00	108
6:00:00	6:20:00	0	18:00:00	18:20:00	30
6:20:00	6:40:00	2	18:20:00	18:40:00	20
6:40:00	7:00:00	11	18:40:00	19:00:00	11
7:00:00	7:20:00	3	19:00:00	19:20:00	143
7:20:00	7:40:00	9	19:20:00	19:40:00	38
7:40:00	8:00:00	0	19:40:00	20:00:00	4
8:00:00	8:20:00	6	20:00:00	20:20:00	3
8:20:00	8:40:00	7	20:20:00	20:40:00	17
8:40:00	9:00:00	2	20:40:00	21:00:00	1
9:00:00	9:20:00	10	21:00:00	21:20:00	0
9:20:00	9:40:00	3	21:20:00	21:40:00	20
9:40:00	10:00:00	4	21:40:00	22:00:00	114
10:00:00	10:20:00	2	22:00:00	22:20:00	126
10:20:00	10:40:00	5	22:20:00	22:40:00	8
10:40:00	11:00:00	2	22:40:00	23:00:00	0
11:00:00	11:20:00	3	23:00:00	23:20:00	3
11:20:00	11:40:00	22	23:20:00	23:40:00	12
11:40:00	12:00:00	37	23:40:00	24:00:00	9

ログ発生時刻分布 1 3 1

【図4】

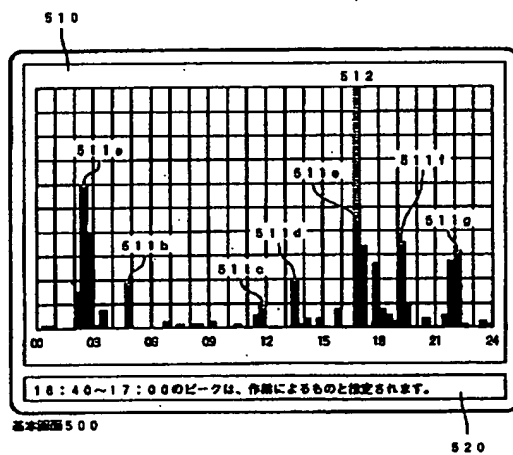
図4

条件401	障害診断結果134	
	判断402	確信度403
17:55~18:05にピークが現れる場合	作業	1
23:55~0:05にピークが現れる場合	作業	1
12:00~13:00にピークが現れる場合	事故	1
ログ数が40以上のピークが四つ以上、30分~2時間にわたって断続的に現れる場合	作業	2
ログ数が120以上で、3%以下の差でほぼ等しい二つのピークが、27分~33分の間隔をあけて現れる場合	作業	2
ログ数が200以上のピークが現れる場合	事故	3

障害診断知識133

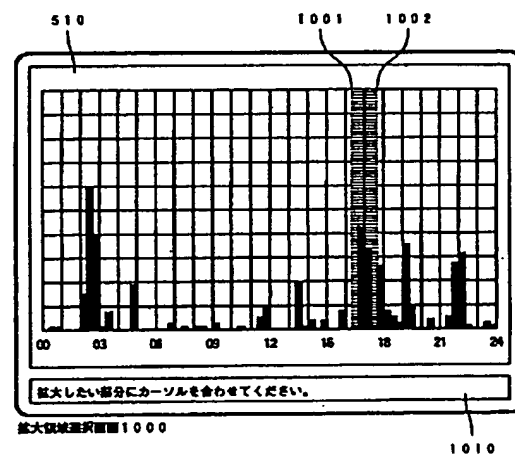
【図5】

図5



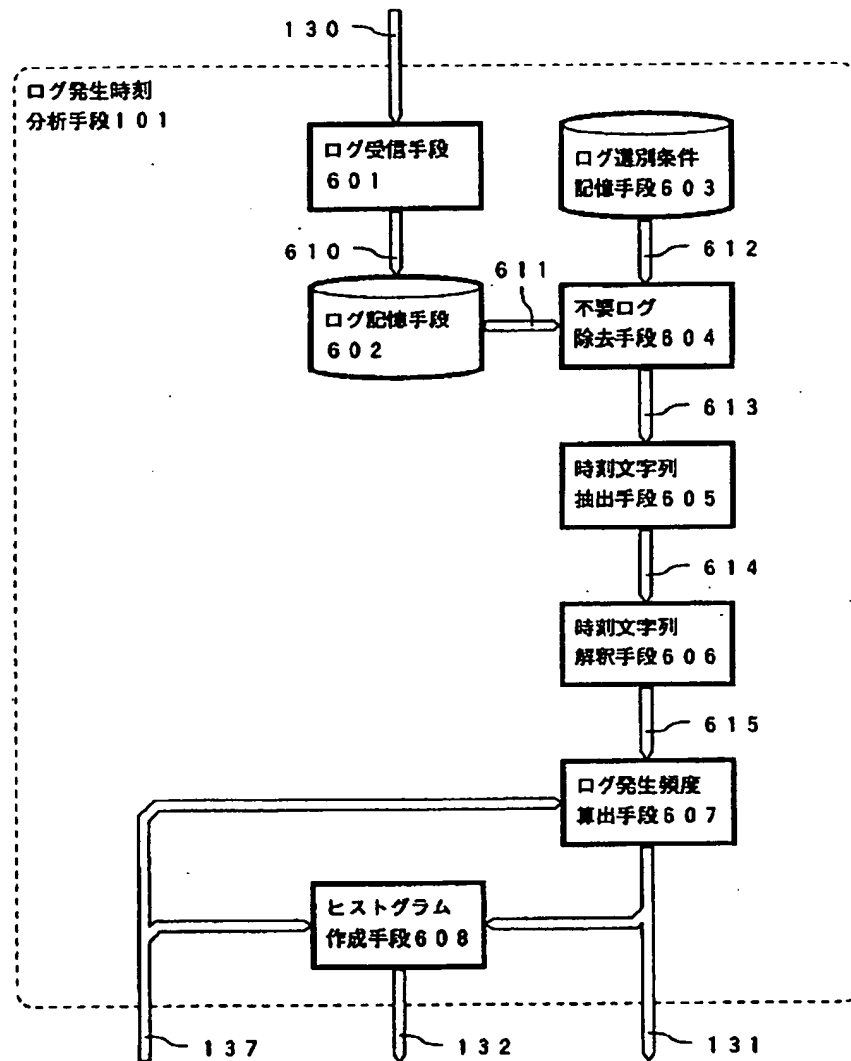
【図10】

図10



【図6】

図6



【図7】

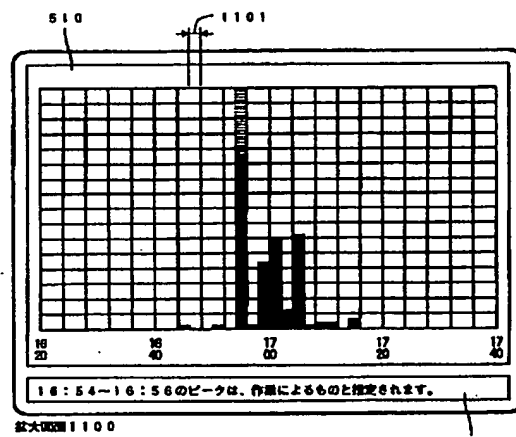
図7

番号	内容
1	"NE警報"を含むログは、有用とする
2	"MJ"、"MN"または"AIS"を含むログは、有用とする
3	"空調"または"空気調和"を含むログは、不要とする
4	"冷却塔"を含むログは、不要とする
5	"ドア開"を含むログは、不要とする
6	"LTE"または"LT-MUX"を含むログは、有用とする
7	"D20"、"D60"または"M20"を含むログは、有用とする
8	"MUX"、"DM23MUX"または"DM34MUX"を含むログは、有用とする
9	"ONE"を含むログは、有用とする

ログ選別条件612

【図11】

図11



拡大図1100

520

【図8】

図8

6:31:57 神田 DM34MX モニタエラ-	6:31:57	23517
6:32:08 神田 DM34MX モニタエラ-	6:32:08	23528
6:32:38 王子 CNE D48D1-10 A/1-7	6:32:38	23558
6:32:41 王子 DM23MX S/N 異常 4	6:32:41	23561
6:33:02 王子 CNE D48D1-10 A/1-7	6:33:02	23582
6:33:04 王子 DM23MX S/N 異常 4	6:33:04	23584
6:39:54 渋谷 DM23MX モニタエラ-	6:39:54	23994
6:40:14 渋谷 DM23MX モニタエラ-	6:40:14	24014
6:50:31 NE警報(PATH) NOR 鳥越	6:50:31	24631
6:50:30 NE警報(PATH) NOR 鳥越	6:50:30	24630
6:50:31 NE警報(PATH) NOR 鳥越	6:50:31	24631
6:53:52 鳥越 TCM-1 MUX 共通部	6:53:52	24632
6:50:31 NE警報(PATH) NOR 鳥越	6:50:31	24631
6:53:55 鳥越 D60交換機 D60-A MM	6:53:55	24635
6:50:31 NE警報(SECT) NOR 鳥越	6:50:31	24631
6:50:33 NE警報(SW) NOR 鳥越	6:50:33	24633
6:50:34 NE警報(PATH) NOR 鳥越	6:50:34	24634
6:54:09 鳥越 TCM-1 MUX 共通部	6:54:09	24649
6:50:34 NE警報(PATH) NOR 鳥越	6:50:34	24634
6:54:11 鳥越 D60交換機 D60-A MM	6:54:11	24651
6:50:34 NE警報(PATH) NOR 鳥越	6:50:34	24634
6:50:35 NE警報(PATH) NOR 鳥越	6:50:35	24635
6:56:31 NE警報(PATH) NOR 鳥越	6:56:31	24991
6:56:30 NE警報(PATH) NOR 鳥越	6:56:30	24990
6:56:31 NE警報(PATH) NOR 鳥越	6:56:31	24991
6:59:53 木場 DM23MX S/N 異常 1	6:59:53	25193
6:56:30 NE警報(PATH) NOR 鳥越	6:56:30	24990
6:56:03 NE警報(SECT) NOR 木場	6:56:03	24963
7:00:03 渋谷 DM23MX モニタエラ-	7:00:03	25203
6:56:03 NE警報(SECT) NOR 木場	6:56:03	24963
6:56:02 NE警報(SECT) NOR 木場	6:56:02	24962
7:00:09 木場 DM23MX S/N 異常 1	7:00:09	25209
6:56:03 NE警報(SW) NOR 木場	6:56:03	24963
7:00:23 渋谷 DM23MX モニタエラ-	7:00:23	25223
7:02:38 渋谷 M20-2 共通部 AT11	7:02:38	25358
7:02:38 渋谷 M20-2 共通部 AT12	7:02:38	25358
7:02:38 渋谷 M20-2 共通部 AT13	7:02:38	25358
7:03:09 東京 M20-2 共通部 AT11	7:03:09	25389
7:03:08 東京 M20-2 共通部 AT12	7:03:08	25388
7:04:16 渋谷 M20-2 共通部 AT11	7:04:16	25456
7:04:17 渋谷 M20-2 共通部 AT12	7:04:17	25457
7:04:18 渋谷 M20-2 共通部 AT13	7:04:18	25458

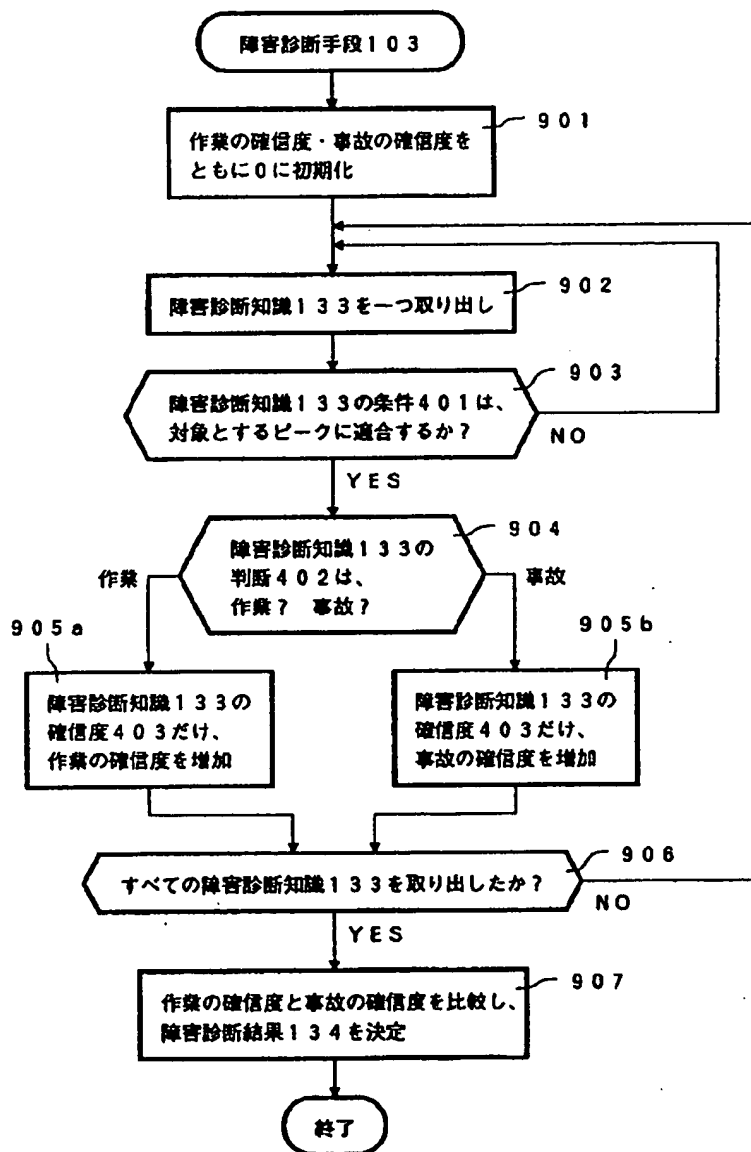
有用ログ613

時刻文字列614

時刻値615

【図9】

図9



【図12】

## 図12

ピークの特徴

---

ログ数：58ログ  
最大頻度：58ログ／2分  
開始時刻：16：54：00  
終了時刻：16：56：00  
継続時間：0：02：00  
急峻度：29.5ログ／分  
診断結果：70%の確信度で、作業によるものと思われます。

ヒストグラム表示

ピーク特徴表示画面1200

1201

【図13】

図 1 3

障害診断知識の設定

名称: [開始時刻] ~ [終了時刻] にピークが現れる場合 ▲ ▼

1301

コード: `SelectPeak  
(PeakTime > [開始時刻]) * (PeakTime < [終了時刻]): True  
End` ▲ ▼

1302

定数: 

開始時刻	12:00
終了時刻	12:45

▲ ▼

1303

判断・確信度: ☒ 事故 ☐ 作業 +1 ▲ ▼

1304 1305

設定更新    取り消し

障害診断知識設定画面1300

フロントページの続き

(72)発明者 田中 伸幸  
茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立製作所大みか工場内

(72)発明者 佐藤 純二  
茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立製作所大みか工場内

(72)発明者 金須 伸行  
東京都中央区八丁堀四丁目7番1号 日本テレコム株式会社内

(72)発明者 村椿 喜一  
東京都中央区八丁堀四丁目7番1号 日本テレコム株式会社内

(72)発明者 丹羽 正邦  
東京都中央区八丁堀四丁目7番1号 日本テレコム株式会社内

Fターム(参考) 5B089 GA01 GA21 JB11 JB23 KA04  
KA13 KC36 KC51 KE03 LB17  
MC03  
5E501 AA05 AB30 AC25 AC32 AC35  
AC36 BA03 CA03 DA17 EA32  
EB05 FA13 FA14 FA42  
5K030 GA18 HB00 HB15 JA10 KA21  
MA01  
5K035 AA07 BB02 DD01 KK04 MM03  
MM07  
9A001 CC07 LL09